

# 我國2016年國家溫室氣體排放清冊報告

## 農業及土地利用、土地利用變化及林業部門 排放清冊簡介





# 農業及土地利用、土地利用變化及 林業部門溫室氣體清冊報告說明

行政院農業委員會

105年12月7日



# 前言

- ▶ 農委會配合環保署規劃並依據聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)規範格式，每年進行農業與林業部門國家溫室氣體清冊編製作業，以相關農業統計資料為基礎計算碳排放量及移除量，統計項目如次：

| 項目   | 計算內容                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ④ 畜牧 | 包括畜禽腸胃發酵之甲烷(CH <sub>4</sub> )及畜禽糞尿處理之甲烷(CH <sub>4</sub> )與氧化亞氮(N <sub>2</sub> O)                  |
| ④ 農糧 | 包括農業部門之水稻種植、農業土壤、作物殘體燃燒之甲烷(CH <sub>4</sub> )或氧化亞氮(N <sub>2</sub> O)、尿素施用之二氧化碳(CO <sub>2</sub> )排放 |
| ④ 林業 | 包括森林及其他木質生物量的改變所造成二氧化碳的釋放與移除，內容涵蓋地上部及地下部生物量等碳庫                                                    |

- ▶ 清冊數據資料期間：1990年~2014年
- ▶ 清冊計算方式主要依據：IPCC2006



|                  |     |                  |
|------------------|-----|------------------|
| 國家溫室氣體清冊報告 (NIR) | 第一章 | 簡介               |
|                  | 第二章 | 溫室氣體排放趨勢         |
|                  | 第三章 | 能源部門             |
|                  | 第四章 | 工業製程及產品使用部門      |
|                  | 第五章 | 農業部門             |
|                  | 第六章 | 土地利用、土地利用變化及林業部門 |
|                  | 第七章 | 廢棄物部門            |
|                  | 第八章 | 重新計算與改善          |

|      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| 5.1  | 部門概述             |     |
| 5.2  | 畜禽腸胃道發酵 (CRF 3A) | } 畜 |
| 5.3  | 畜禽糞尿處理 (3.B)     |     |
| 5.4  | 水稻種植 (3.C)       | } 農 |
| 5.5  | 農耕土壤 (3.D)       |     |
| 5.6  | 草原的焚燒 (3.E)      |     |
| 5.7  | 農作物殘渣燃燒 (3.F)    |     |
| 5.8  | 石灰處理 (3.G)       |     |
| 5.9  | 尿素使用 (3.H)       |     |
| 5.10 | 其他含碳肥料 (3.I)     |     |
| 5.11 | 其他 (3.J)         |     |

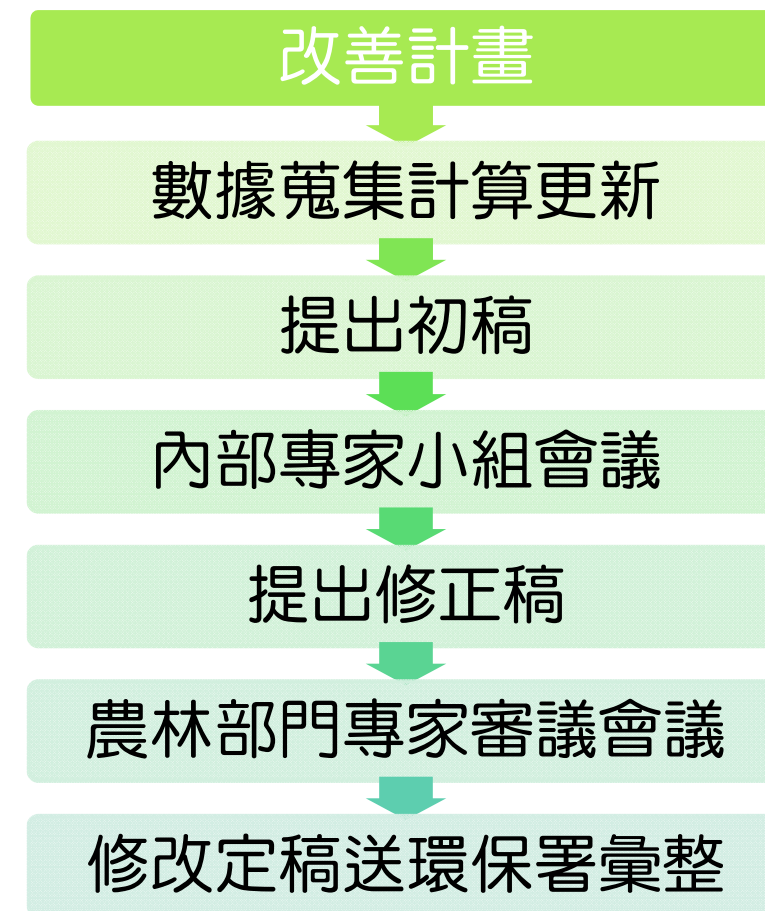
|       |                      |                |
|-------|----------------------|----------------|
| 6.1   | 部門概述                 |                |
| 6.2   | 森林土地 (CRF 4A)        | } 林            |
| 6.2.1 | 維持為森林土地之森林土地 (4.A.1) |                |
| 6.2.2 | 轉變為森林土地之土地 (4.A.2)   |                |
| 6.3   | 農地 (4.B)             | } 農            |
| 6.4   | 草原 (4.C)             | } 尚無主管<br>機關計算 |
| 6.5   | 濕地 (4.D)             |                |
| 6.6   | 居住地 (4.E)            |                |
| 6.7   | 其他土地 (4.F)           |                |
| 6.8   | 伐木產品 (4.G)           | } 林            |



## 農業及林業部門清冊產出過程與審議機制

- ▶ **清冊產生過程：**  
溫室氣體排放量及碳匯數據完成蒐集及更新後，即撰擬初稿報告，經農業、畜牧業及林業等專家審議會通過後，再提送環保署「國家溫室氣體排放清冊審議會」審議，最後完成清冊報告。
- ▶ **滾動檢討與改善機制：**  
清冊計算小組每年提出計算方法、活動數據調查及排放係數等計算過程之改善計畫，並於下一年度納入調整，使數據與報告更加完善。

### 《農委會清冊報告之審議機制》





# 農業部門溫室氣體清冊說明

| 章節  | 項目(參照UNFCCC清冊報告規範) | 排放係數                    | 所需活動數據                                                                                                            | 活動數據來源(數據公布時間)                              |
|-----|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 5.2 | 畜禽腸胃發酵 (3.A)       | 本土係數及 IPCC預設值           | 各類畜禽總量 <sup>註</sup>                                                                                               | 農業統計年報<br>(約次年7月)<br>畜禽統計調查結果<br>(約次年3月)    |
| 5.3 | 畜禽糞尿處理 (3.B)       | 本土係數                    |                                                                                                                   |                                             |
| 5.4 | 水稻種植 (3.C)         | 本土係數                    | 水稻施作面積                                                                                                            | 農業統計年報<br>(約次年4月)                           |
| 5.5 | 農耕土壤 (3.D)         | IPCC預設值<br>及<br>部分本土係數  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化肥、有機質肥料、糞肥施用量。(區分水旱田施用)</li> <li>2. 水田耕作面積</li> <li>3. 作物產量</li> </ol> | 農業統計年報<br>(約次年4月)<br>綠色國民所得帳<br>(約次年11-12月) |
| 5.6 | 草原的焚燒 (3.E)        | 我國此系統鮮少、不估算             |                                                                                                                   |                                             |
| 5.7 | 農作物殘體燃燒 (3.F)      | IPCC預設值                 | 燃燒殘餘物之產量                                                                                                          | 綠色國民所得帳<br>(約次年11-12月)                      |
| 5.8 | 石灰處理 (3.G)         | 經評估排放量少於農糧部門排放量0.2%、不估算 |                                                                                                                   |                                             |
| 5.9 | 尿素使用 (3.H)         | IPCC預設值                 | 尿素施用量                                                                                                             | 農業統計年報<br>(約次年4月)                           |

註: 1. 家禽中的白色肉雞、有色肉雞、肉鴨、鵝係採屠宰量計算，其餘畜禽(蛋雞)動物採年底在養數量計算。  
2. 2005年以前之畜牧統計資料未包含金門縣及連江縣(因其自行統計未併入臺閩地區)。



# 林業部門溫室氣體清冊說明

| 章節  | 項目(參照 UNFCCC 清冊報告規範) |    | 相關係數     |      |           |      | 所需活動數據 | 活動數據來源 (數據公布時間)                                                                                          |
|-----|----------------------|----|----------|------|-----------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                      |    | 林型\係數    | D    | BEFI、BEFR | R    |        |                                                                                                          |
| 6.2 | 森林土地 (3B1)           | 林地 | 天然針葉林    | 0.42 | 1.44      | 0.32 | 0.4821 | ➤ 全國森林面積<br>➤ 年度新造林、植樹造林、採薪、收穫及面積<br>➤ 全國森林資源調查(2015年)<br>➤ 林業統計(約次年7月)<br>➤ 運用光學衛星影像於全島崩場地判釋與災害分析報告(每年) |
|     |                      |    | 天然針闊葉混濇林 | 0.49 | 1.44      | 0.32 | 0.4756 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 天然闊葉林    | 0.56 | 1.44      | 0.32 | 0.4691 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 人工針葉林    | 0.42 | 1.23      | 0.28 | 0.4821 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 人工針闊葉混濇林 | 0.49 | 1.21      | 0.24 | 0.4756 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 人工闊葉林    | 0.56 | 1.20      | 0.21 | 0.4691 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 竹林(林木部分) | 0.49 | 1.21      | 0.24 | 0.4756 |                                                                                                          |
|     |                      |    | 竹林(竹類部分) | --   | 1.40      | 0.46 | 0.4854 |                                                                                                          |





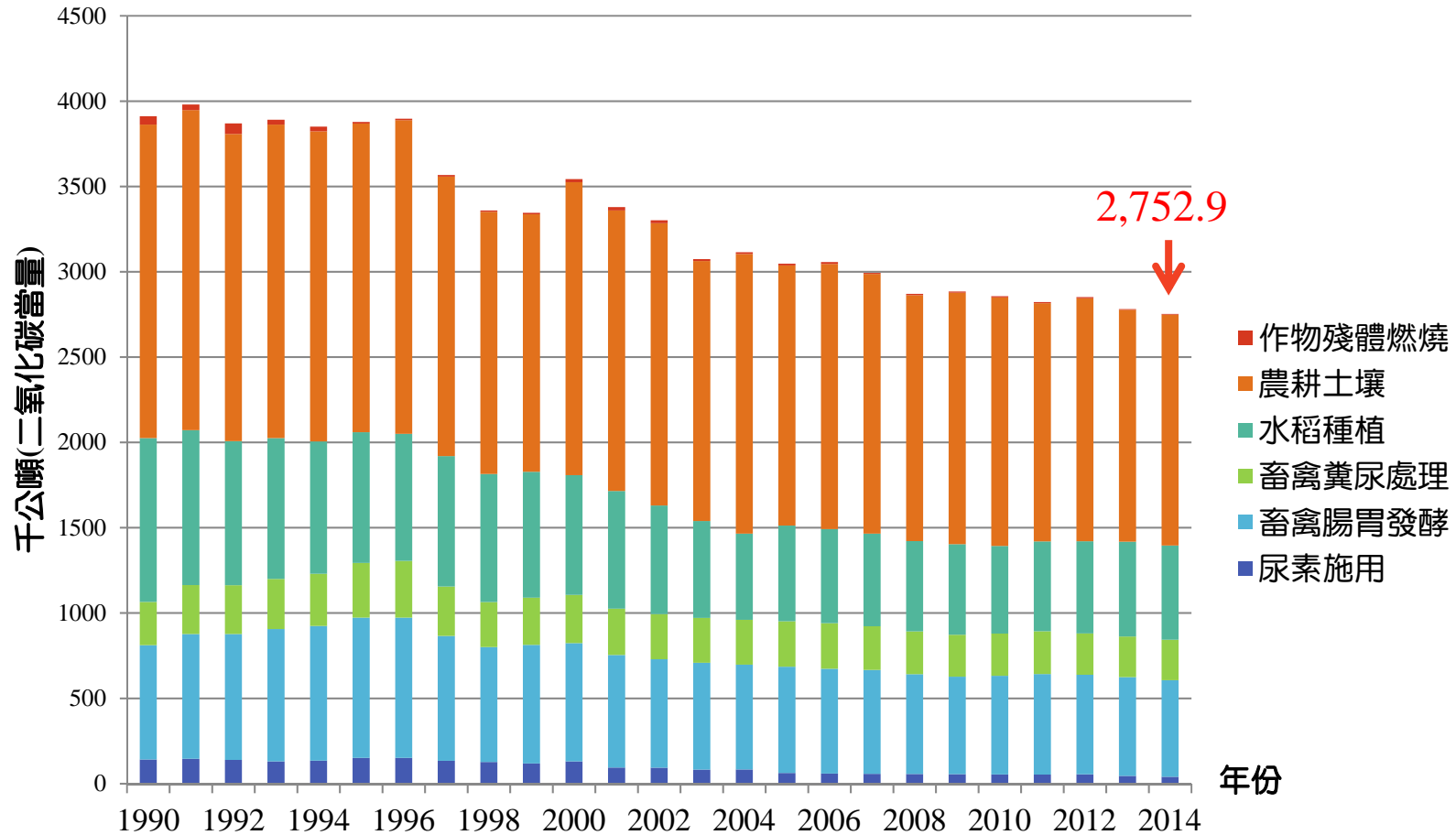
## 農業部門溫室氣體排放統計說明與趨勢分析

- ▶ 2014年農業部門溫室氣體排放量為275萬公噸二氧化碳當量(占全國排放量之1%)，林業部門之碳匯為2,148萬公噸二氧化碳當量。
- ▶ 臺灣農業部門溫室氣體排放量自1990年起即呈現逐年下降趨勢，主要因臺灣加入世界貿易組織(WTO)、經貿自由化，衝擊國內農業生產造成耕地面積及畜禽飼養減少等因素，另三段式家畜糞尿處理、合理化施肥推廣落實亦有助溫室氣體之減量。其中禽畜部分排放量在1996年後連續2年較大幅度下降，係口蹄疫大量豬隻死亡，飼養頭數銳減之故。
- ▶ 2014年農業部門溫室氣體排放源中，農業土壤(49.1%)項目為最大占比；以產業分，農耕業排放約占71%，畜牧業排放約占29%；以溫室氣體分類，氧化亞氮( $N_2O$ )占51.8%、甲烷( $CH_4$ )占46.7%、二氧化碳( $CO_2$ )占1.5%。
- ▶ 1990至2014年林地維持林地項目碳量變化估算結果，每年大致呈現穩定的狀態，主要係由於臺灣區域計畫法、森林法對於林業用地變更以及森林伐採均已訂有相關規範，且自1992年起即實施禁伐天然林政策，至林地變更為其他使用之情形極少，因此變動幅度小。惟其中1991年、2001年及2009年，因森林大火與颱風等重大災害，促使當年度生物量年碳損失量較高，致該3年之碳移除量較低，其餘各年均維持穩定之狀態。





# 農業部門溫室氣體排放統計說明與趨勢分析

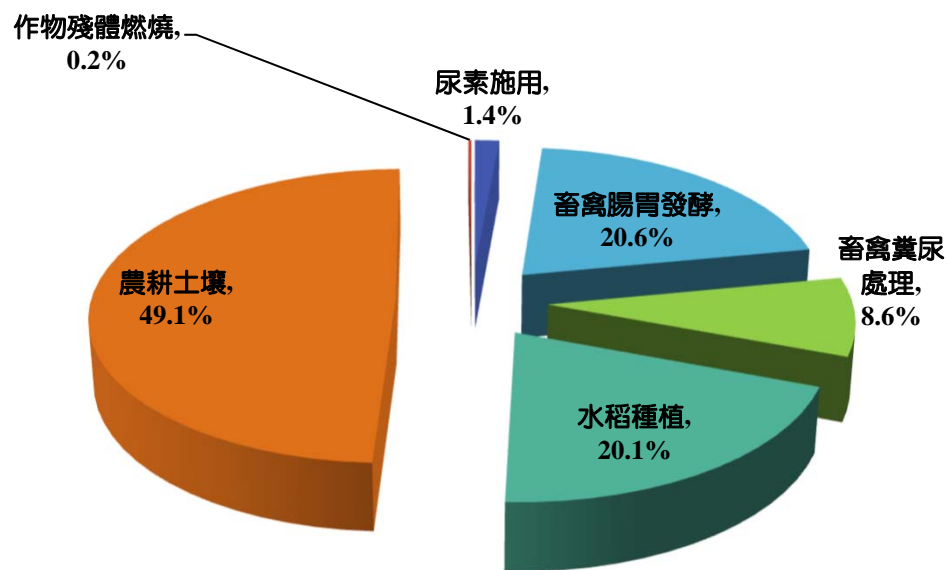


1990-2014年臺灣農業部門溫室氣體排放總量趨勢圖



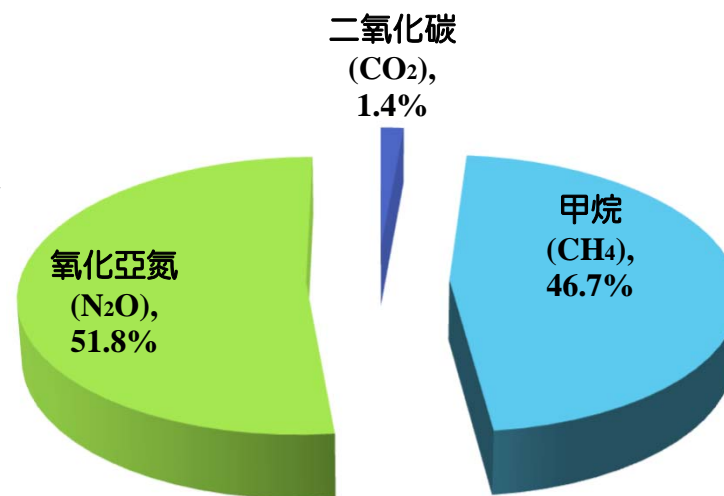
# 農業部門溫室氣體排放統計說明與趨勢分析

## 我國2014年農業部門溫室氣體各排放源占比



- 尿素施用
- 畜禽腸胃發酵
- 畜禽糞尿處理
- 水稻種植
- 農耕土壤
- 作物殘體燃燒

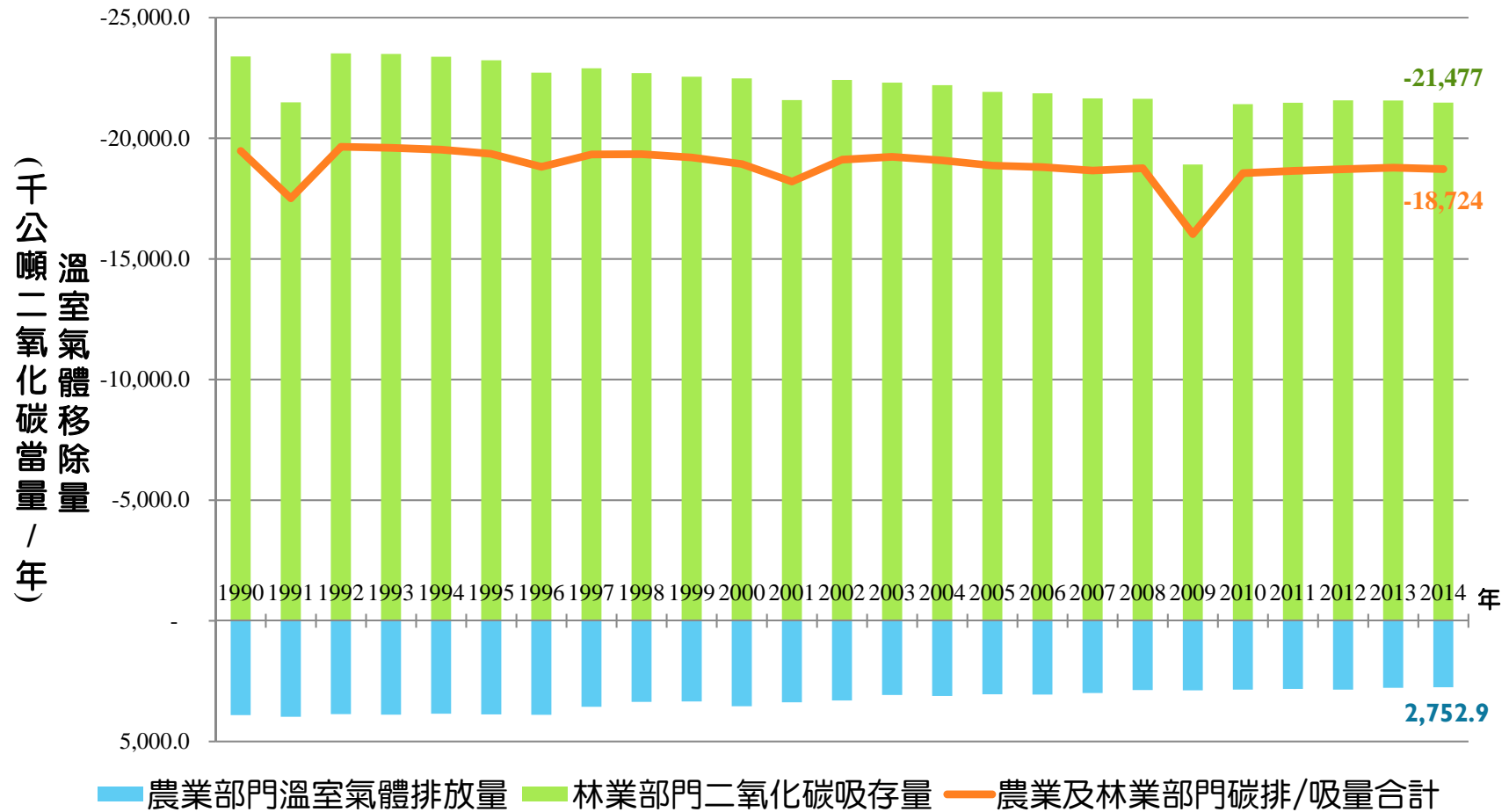
## 我國2014年農業部門各類溫室氣體占比



- 二氧化碳(CO<sub>2</sub>)
- 甲烷(CH<sub>4</sub>)
- 氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)



# 農業及林業部門溫室氣體排放/移除量趨勢圖





# 附件1：1990-2014農業部門溫室氣體排放數據

(單位：千公噸二氧化碳當量)

| 年度   | 二氧化碳(CO <sub>2</sub> ) |       | 甲烷(CH <sub>4</sub> ) |        |       |        | 氧化亞氮(N <sub>2</sub> O) |        |        | 農業部門溫室氣體排放量總計 |
|------|------------------------|-------|----------------------|--------|-------|--------|------------------------|--------|--------|---------------|
|      | 石灰處理                   | 尿素施用  | 畜禽腸胃發酵               | 畜禽糞尿處理 | 水稻種植  | 作物殘體燃燒 | 畜禽糞尿處理                 | 農耕土壤   | 作物殘體燃燒 |               |
| 1990 | NE                     | 141.6 | 669.6                | 205.9  | 959.5 | 37.6   | 48.1                   | 1837.2 | 11.6   | 3911.1        |
| 1991 | NE                     | 145.9 | 731.0                | 236.5  | 908.4 | 24.8   | 50.0                   | 1875.8 | 7.7    | 3980.1        |
| 1992 | NE                     | 139.1 | 737.6                | 233.7  | 844.7 | 47.6   | 52.1                   | 1799.7 | 14.7   | 3869.1        |
| 1993 | NE                     | 130.6 | 775.4                | 240.5  | 825.3 | 21.7   | 53.6                   | 1836.5 | 6.7    | 3890.3        |
| 1994 | NE                     | 134.9 | 788.7                | 247.2  | 775.2 | 20.9   | 59.1                   | 1817.8 | 6.5    | 3850.3        |
| 1995 | NE                     | 151.0 | 822.2                | 258.8  | 766.5 | 7.4    | 61.1                   | 1808.2 | 2.3    | 3877.5        |
| 1996 | NE                     | 150.8 | 822.2                | 265.7  | 744.5 | 6.9    | 67.0                   | 1837.7 | 2.1    | 3896.9        |
| 1997 | NE                     | 133.7 | 731.7                | 219.2  | 764.7 | 7.1    | 70.0                   | 1637.9 | 2.2    | 3566.6        |
| 1998 | NE                     | 127.0 | 673.7                | 191.9  | 751.3 | 5.6    | 71.0                   | 1536.3 | 1.7    | 3358.5        |
| 1999 | NE                     | 118.5 | 694.4                | 204.8  | 738.0 | 6.9    | 72.2                   | 1508.6 | 2.1    | 3345.5        |
| 2000 | NE                     | 130.8 | 692.4                | 209.8  | 702.1 | 13.8   | 72.7                   | 1716.7 | 4.3    | 3542.6        |
| 2001 | NE                     | 94.2  | 659.6                | 201.1  | 689.2 | 15.1   | 70.6                   | 1644.2 | 4.7    | 3378.7        |
| 2002 | NE                     | 93.2  | 635.8                | 193.9  | 636.6 | 12.9   | 70.5                   | 1654.6 | 4.0    | 3301.4        |
| 2003 | NE                     | 82.5  | 625.7                | 192.3  | 567.4 | 8.9    | 70.8                   | 1523.5 | 2.7    | 3073.8        |
| 2004 | NE                     | 83.5  | 614.2                | 193.1  | 504.9 | 7.7    | 69.4                   | 1638.6 | 2.4    | 3113.8        |
| 2005 | NE                     | 62.3  | 622.8                | 195.3  | 560.8 | 7.9    | 71.2                   | 1524.4 | 2.4    | 3047.2        |
| 2006 | NE                     | 59.5  | 613.8                | 194.6  | 551.1 | 8.4    | 72.3                   | 1553.9 | 2.6    | 3056.2        |
| 2007 | NE                     | 57.5  | 608.7                | 185.0  | 542.7 | 4.6    | 70.8                   | 1522.4 | 1.4    | 2993.1        |
| 2008 | NE                     | 56.8  | 584.4                | 179.7  | 529.0 | 6.1    | 71.7                   | 1440.4 | 1.9    | 2870.0        |
| 2009 | NE                     | 55.5  | 571.0                | 175.0  | 530.4 | 5.0    | 71.0                   | 1474.4 | 1.6    | 2884.0        |
| 2010 | NE                     | 53.8  | 578.5                | 176.4  | 514.1 | 5.3    | 70.5                   | 1456.0 | 1.6    | 2856.2        |
| 2011 | NE                     | 52.8  | 589.6                | 180.1  | 526.0 | 5.4    | 70.7                   | 1396.2 | 1.7    | 2822.5        |
| 2012 | NE                     | 54.9  | 582.9                | 172.1  | 539.6 | 5.4    | 70.7                   | 1424.1 | 1.7    | 2851.3        |
| 2013 | NE                     | 45.4  | 579.2                | 166.3  | 555.3 | 3.3    | 71.3                   | 1359.3 | 1.0    | 2781.0        |
| 2014 | NE                     | 39.9  | 566.3                | 163.6  | 552.4 | 3.6    | 73.1                   | 1352.9 | 1.1    | 2752.9        |



## 附件2：1990-2014年林業部門移除量數據

單位:千公噸

| 年度   | 林地維持林地                                       |                                               | 其他土地轉變為林地                                     | 總二氧化碳量移除量<br>變化 $\Delta\text{CO}_2$ |
|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
|      | 生物量二氧化碳儲<br>存增加量 $\Delta\text{CO}_2\text{G}$ | 生物量年二氧化碳儲存損<br>失量 $\Delta\text{CO}_2\text{L}$ | 生物量年二氧化碳儲<br>存增加量 $\Delta\text{CO}_2\text{G}$ |                                     |
| 1990 | -23,902                                      | 607                                           | -91                                           | -23,386                             |
| 1991 | -23,902                                      | 2,503                                         | -91                                           | -21,490                             |
| 1992 | -23,713                                      | 333                                           | -136                                          | -23,516                             |
| 1993 | -23,524                                      | 216                                           | -185                                          | -23,493                             |
| 1994 | -23,335                                      | 190                                           | -233                                          | -23,379                             |
| 1995 | -23,146                                      | 202                                           | -288                                          | -23,233                             |
| 1996 | -22,957                                      | 559                                           | -319                                          | -22,717                             |
| 1997 | -22,768                                      | 266                                           | -397                                          | -22,899                             |
| 1998 | -22,579                                      | 326                                           | -446                                          | -22,699                             |
| 1999 | -22,390                                      | 401                                           | -561                                          | -22,550                             |
| 2000 | -22,201                                      | 389                                           | -665                                          | -22,476                             |
| 2001 | -22,012                                      | 1,112                                         | -683                                          | -21,583                             |
| 2002 | -21,823                                      | 167                                           | -759                                          | -22,415                             |
| 2003 | -21,633                                      | 227                                           | -899                                          | -22,305                             |
| 2004 | -21,444                                      | 243                                           | -995                                          | -22,196                             |
| 2005 | -21,255                                      | 369                                           | -1,031                                        | -21,918                             |
| 2006 | -21,066                                      | 251                                           | -1,046                                        | -21,861                             |
| 2007 | -20,877                                      | 308                                           | -1,080                                        | -21,650                             |
| 2008 | -20,688                                      | 199                                           | -1,142                                        | -21,631                             |
| 2009 | -20,499                                      | 2,753                                         | -1,166                                        | -18,911                             |
| 2010 | -20,392                                      | 218                                           | -1,240                                        | -21,413                             |
| 2011 | -20,409                                      | 140                                           | -1,202                                        | -21,470                             |
| 2012 | -20,435                                      | 145                                           | -1,283                                        | -21,572                             |
| 2013 | -20,473                                      | 135                                           | -1,226                                        | -21,564                             |
| 2014 | -20,508                                      | 197                                           | -1,166                                        | -21,477                             |